

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

④ 日本国特許庁 (JP)      ⑤ 特許出願公開  
 ⑥ 公開特許公報 (A)      昭61-230101

④ Int. Cl.<sup>1</sup>  
 G 02 B 3/20  
 G 02 F 1/133

識別記号 101  
126

庁内整理番号 7629-2H  
A-8205-2H

公開 昭和61年(1986)10月14日

第五請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④発明の名称 **カラーフィルタ**

特 · 國 昭60-71614

出 願 昭60(1985)4月4日

⑥発	明	者	栄	木	佳	泊	諏訪市大和3丁目3番5号	株式会社諏訪精工会内
⑥発	明	者	村	田	雅	巳	諏訪市大和3丁目3番6号	株式会社諏訪精工会内
⑥出	順	人	セイコーエプソン株式				東京都新宿区西新宿2丁目4番1号	

④代理人 会社 弁理士 最上 務

## 1. 男鳴のお葬

★ 2 - 2 4 2 4

## 2 報告要求の純別

6) 透明な有機物質の膜を熱処理によって着色し、そのカラーフィルタにおいて、

01 着色部分を細ストライプ状、面角等の特徴を正しく示すように記列し、

6) 各着色部分の間又は内部に微細な気孔正し  
と透明部又は半透明部を設け。

4) 普通明電又は半透明電の図樣を、着色部の  
10~60%にし、ことを特徴とするカラーフィルム。  
22。

● 發明の特許を立証する

( 生産上の利用分限 )

本説明は、説明が有誤解を招き下消色してなるカラーフィルムの製造に関するものである。

【發明之概要】

本動機は、有機物と着色したカラーフィルムと  
 において、透明エッジで透明な部分をつけることによ  
 り、耐光性を劣化させるとなく、フィルム全体  
 を明るくしたものである。

( 従来の技術 )

透明な有機物を原料によって着色したカラーフィルムは、比較的安価で優れた光学特性を持つところから、多方面にわたって利用されている。例えば、着色されたセルラチンフィルムは、色温度補正や紫外線、紫外線、又は可視光カット等の目的で、カメラ、ビデオ機の写真、映像分野で広く用いられている。

また、ガラス等の透明被覆上にセラチン、カゼイン、グリユー等の有機膜を膜ストライプ状、あるいは四角形等（以下これをパターンと呼ぶ）に形成し、かつ塗料によって赤、黄、青の光の三原色に規則正しく染め分けた、いわゆる染色法カラーフィルムは、カラー鮮色複製の分色フィルムとして、半導フィルムと共に多く利用されている。

特開昭61-230101(2)

更に、最近では、この染色カラーフィルムは液晶ディスプレイの増設とあわせて、これと組み合わせ液晶フルカラーディスプレイとしての応用が実用化され、普及しつつある。

この染色カラーフィルムは、パターン形成をフォトリソグラフィによって行なうため、液晶フルカラーディスプレイ用として利用されている他の方式のカラーフィルム（例えば、印刷法）よりも高いパターン形成精度を有し、また、必要の高い有機材料を蓄積するため、やはり他の方式のカラーフィルム（例えば、印刷法、写真フィルム法、電着法）に比べ、優れた光学特性を得る。

染色カラーフィルムによる液晶フルカラーディスプレイの代表的な構造を第2図(a)と第2図(b)に示す。第2図(a)は平面型、第2図(b)はこの平面型をM-VA型で変化した型である。この構造は、薄膜トランジスタ（以下TFTと略す）液晶ディスプレイでの例である。

図面において、1〜3はカラーフィルムのパターンで、それぞれ、赤、青、青を意味分けられている。

偏光板を用いていること、白色光をカラーフィルムで分光していること、液晶をギャップとして透過光を制御していることの3つの理由から、背景の白色光の明るさが充分利用されておらず、画質が暗い。

そこで、液晶フルカラーディスプレイ用の染色カラーフィルムは、明るく照める、即ち薄く照めるのが通例であった。明るく照める方法としては、透明有機物の厚さを増やす、染色時間を長くする、染色温度を上げる、染色物の染料濃度を下げる等考えられる。

（発明が解決しようとする問題点及び目的）

ところが、前述のような明るく照め光染色カラーフィルムは、光による劣化、即ち耐光性が良くないという欠点があった。

第3図に、従来の薄く照め染色カラーフィルムの染色パターンの分光特性を示す。初期値1μmの波長の透過率が高いので、明るいカラーフィルムとなっている。ところが、日光照射試験（約100h）の後には、左右のベースラインが大幅

に下がっている。即ち、波長が、波長のピークに等しく、パターン間には等しくない。染色パターン1、染色パターン2及び青色パターン3の境界はTFT基板側のソースライン4と、ゲートライン5（第2図(b)には示していない）の中心を通るようになされ、透明有機物層6及びその上に各色パターン1〜3が配置される。

この液晶ディスプレイは通常の液晶ディスプレイ・ホータッチャードで表示を行なう。例えば赤を表示する場合、第2図(a)において、染色パターン2と青色パターン3に相当する透明有機物層6に電圧を印加することにより、カラーフィルム上の透明有機物層7に誘導された液晶材料に電圧が印加され白色光がカットされて赤を表示する。一方、染色パターン1に相当する透明有機物層6には電圧を印加しないため、その部分の液晶材料は白色光を透過し、染色パターン1を透過して赤に見える。ここで、10、11は赤の偏光子と黄光子、12と13はガラス基板である。

このように、液晶フルカラーディスプレイは、

（上昇している）ので、肉眼で見ると色が薄くなり、くすんだように見える。

そこで、本発明はこのような問題を解決するため、その目的は耐光性を劣化させることなく液晶フルカラーディスプレイに適用した明るい染色カラーフィルムを提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

本発明のカラーフィルムは、

a) 透明な有機物の膜を染料によって着色したカラーフィルムにおいて、

b) 着色部分をストライプ状、点状等の微細な規則正しい形状に配列し、

c) 各着色部分の間又は内部に微細な規則正しい透明部又は半透明部を設け、

d) 該透明部又は半透明部の面積を、着色部の10〜50％としたことを特徴とする。

なお、本発明の透明部の面積は着色部の10〜50％であるが、好ましくは15〜40％、最も好ましくは25〜30％である。

特開昭61-230101(9)

(作用)

実施例を述べる前に、本発明の原理を説明する。  
第4図は、普通に使われる(即ち液晶フルカラーディスプレイ用の)複色のカラーフィルタよりはいくつか異なる複色のカラーフィルタの分光特性であるが、第5図の分光特性を有するカラーフィルタより低いに絞られている。初めに1のベースラインが0.5まで充分下がっている。そのため、日光線量によってベースラインが上昇し、0.5以上にもち上がるまで時間がかかり、日光線量減衰後の値1.7に落ちる。ほとんど分光特性が変化しない。勿論、このカラーフィルタは暗いので、液晶フルカラーディスプレイには使用できない。

そこで、第5図に示すように、本発明の複色カラーフィルタにおいては、各パターンの間、又は内部に設けた透明部又は半透明部から光が抜けくるために、初めに1.5が全波長域にわたって第4図の1.7より数分持ち上っている。透明部の面積を適切に選ぶことにより、持ち上がり量を調

(発明例)

実施例-1

第1の実施例として、従来の技術の項で引用したTFT型液晶ディスプレイに、本発明を適用した例を説明する。

第1図例はカラーフィルタのパターンの平面図で、セグメントを材料で着色して作る各色のパターン1〜5は、透明部や半透明部の形状とほぼ一致させてある。この形状は、四角形や三角形といった単純なものではないが、微細な上に規則正しく並んでいるので、人の目に個別に見えことはない。本発明例のパターンの大きさは、およそ150μmである。パターン間には、透明部1.5になっており、本発明例の場合、その面積は複色部(各色パターン1〜5の面積の合計)の約1.5倍である。これは最も好ましい面積比率となる。

第5図の分光特性は、正に本発明例のものであり、カラーフィルタは充分明るくなっており(初めに1.5)、日光線量減衰後の1.7もほとんど変化していない。

調することができ、第3図の従来の複色の複色カラーフィルタと同等の明るさになることができる。

具体的には、透明部の面積を複色部(パターン)の1.0〜1.5にすることにより、複色のカラーフィルタと同等の明るさを得られることを確認した。即ち、1.0以下の面積ならば本発明の効果が充分得られず、又1.5以上の場合は、明るくなりすぎて暗し(減衰)が低下するのである。

また、各パターン及び透明部は、細ストライプ状、四角形、三角形、円形等の簡単な規則正しい形状になっているので、ひとつひとつの形が見えることはない。ここで微細とは数μm以下のことを言う。

そして、第5図の本発明のカラーフィルタが、第4図のカラーフィルタと同じ調子に絞られているならば、その透光性は、日光線量減衰(1.0日)後の値1.7に示すように、第4図の1.7と全く同じ挙動を示し、分光特性はほとんど変化しない。

第1図例は、本発明例のカラーフィルタをTFT型液晶ディスプレイに組み込んだ平面図である。各色パターン1〜5は、透明部や半透明部の形状にほぼ一致させて組み込む。こうすると、液晶がシャッターとして働く部分だけ着色されていて、効果がよい。

カラーフィルタの透明部1.5は、ベースラインとトランジスタ部1.9上に配置され、この部分を透過してくる白色光(図示していない)が、液晶の第5図に示す分光特性のベースラインの持ち上がり部分となって、カラーフィルタ全体を明るくする役割をはたしている。透明部1.5の面積比率が2.5倍と条件なので、このTFT型液晶フルカラーディスプレイは、充分な明るさで効果が得られている。特に、白色光として太陽光などの外部光を形成して用いる場合に有効である。

第1図例は、第1図例の平面図をA-A'でカットした断面図である。透明部1.5の上下は位置する層(電極層1.0、ガラス基板1.2及び1.3、ベースライン4、液晶材料5、透明部や半透明部7、

## 特開2001-230101(4)

透光率10%は、透明あるいは着色の半透明になっている。白色光が透過する。透過してくる。

本発明のディスプレイの平面図の表示の方法は、従来例のそれと同じである。

## 実施例-2

第2の実施例を図2に示す。この例の透明部10の面積は着色部の約1/3であり、本発明の下限の面積に属する。これは実施例-1よりも暗いが、その分輝度が高い。白色光として発光灯等の人工照明を用いるならば、ある程度明るい白色光が自由に得られるので、カラーフィルタが少々暗くても特に問題ない。

## 実施例-3

第3の実施例として、上記の面積比率に属する例を図3に示す。この例で透明部10は、着色部の約4/5である。実施例-1よりもかなり明るく、白色光として室内光などの比較的光の強い光を用いる場合に適している。

## 実施例-4

第4の実施例として、透明部10を各色パター

## 【効果】

以上説明したように、本発明によれば着色の膜を収束することなく、従来な規則正しい形状の着色部の配列(パターン)と、その間又は内部に同じく規則正しい透明部又は半透明部を設けるとことにより、耐光性を劣化させることなく、かつ透明部を透過する光のために、カラーフィルタ全体を明るくすることができるという効果を有する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は、本発明の第1の実施例の着色法カラーフィルタのパターンの平面図。第1図(b)は、内カラーフィルタを用いたディスプレイの平面図。第1図(c)は、同平面図である。

第2図(a)は、従来の着色法カラーフィルタを用いたディスプレイの平面図。第2図(b)は、同平面図である。

第3図は、従来の着色法カラーフィルタ

を用いたディスプレイの平面図を示す。この例では、透明部10は着色部の約1/3であり、その効果は、各色パターン間に透明部を設けたものと同じである。

## 実施例-5その他

本発明のカラーフィルタは、前述4例のような3色のカラーフィルタである必要はなく、単色、2色、あるいは4色以上が配列されたカラーフィルタにも適用でき、その効果は3色のときと何ら変わらない。

また、本発明のカラーフィルタは、ディスプレイだけでなく、MEMS(メタル・インジューメント・メタル)等のマイナード特性を応用した液晶ディスプレイ、マルチプレクシング液晶ディスプレイ、固体発光素子、有機EL素子との組み合わせが可能である。

さらに、このようなデバイスとの組み合わせでなく、単に色フィルタとして使用する場合でも有効である。

## の分光特性のグラフ。

第4図は、普通に使われる着色法カラーフィルタの分光特性のグラフ。

第5図は、本発明の着色法カラーフィルタの分光特性グラフである。

第6図は、本発明の第2の実施例の着色法カラーフィルタのパターンの平面図。

第7図は、同じく第3の実施例のカラーフィルタのパターンの平面図。

第8図は、同じく第4の実施例のカラーフィルタのパターンの平面図である。

1 ..... 赤色パターン

2 ..... 青色パターン

3 ..... 黄色パターン

10 ..... (分光特性の)初期値

17 ..... (分光特性の)日光曝露試験後の値

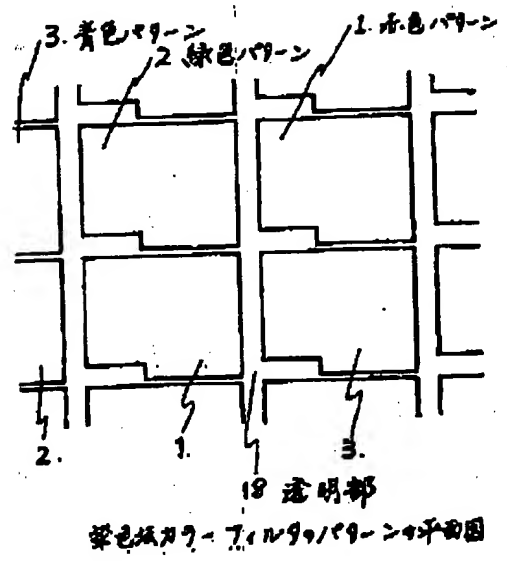
18 ..... 透明部

以上

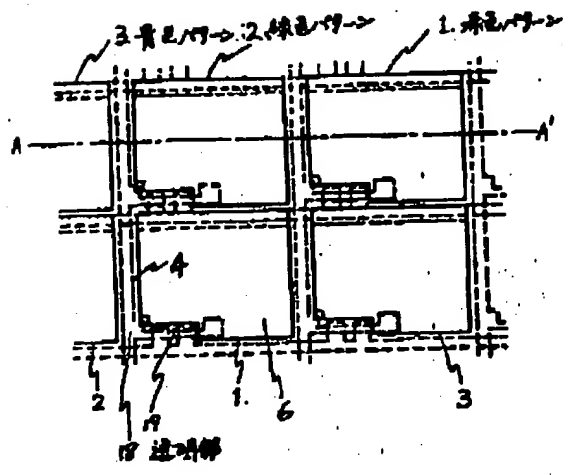
出願人 株式会社 株式会社 株式会社

代理人 弁護士 坂上 功

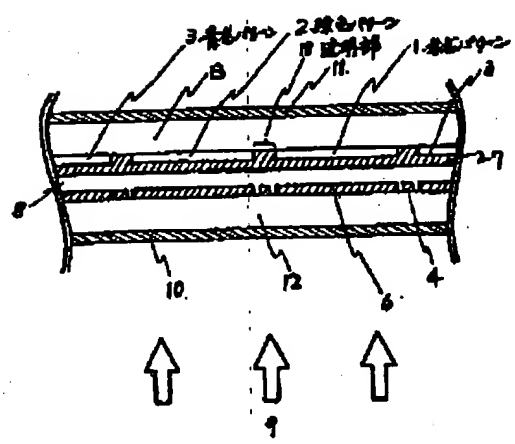
特開昭61-230101(5)



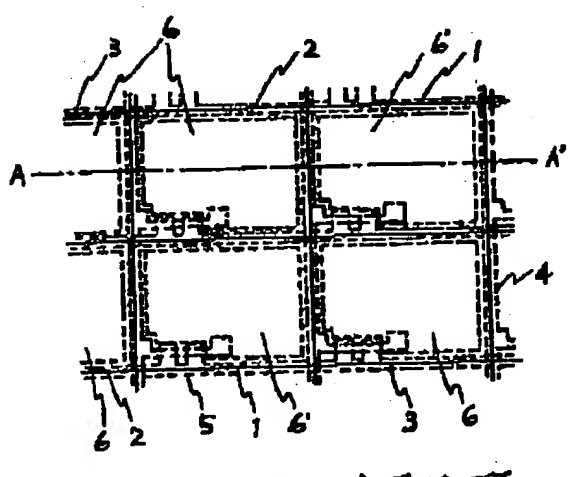
第 1 図 (a)



第 1 図 (b)



第 1 図 (c)



第 2 図 (a)

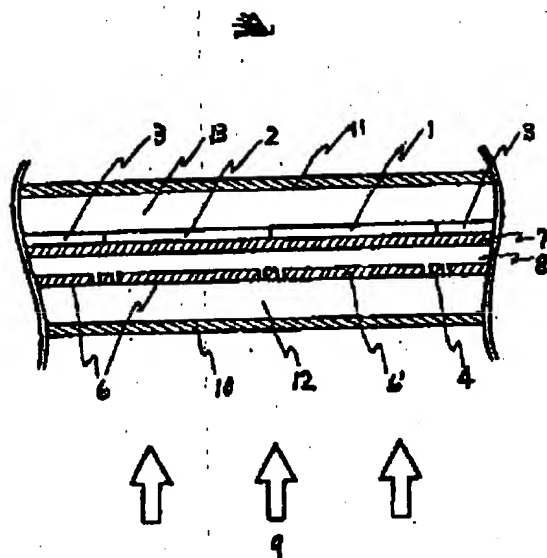
04年04月20日(火) 18時55分 宛先: 米 OLIPP

発信:

R: 648

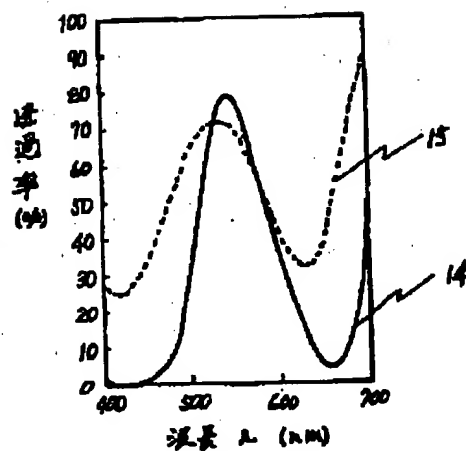
P: 23

特開昭61-230101(8)



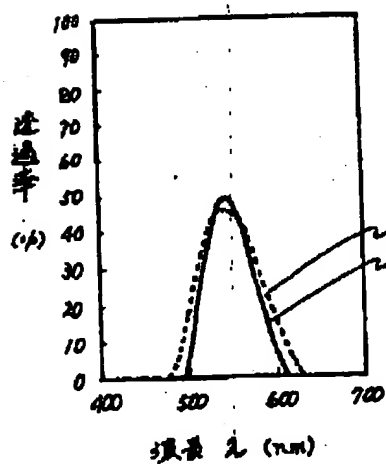
波長選択性カラーフィルタを用いたTFT  
液晶パネルカラーディスプレイの断面図

第2図(b)



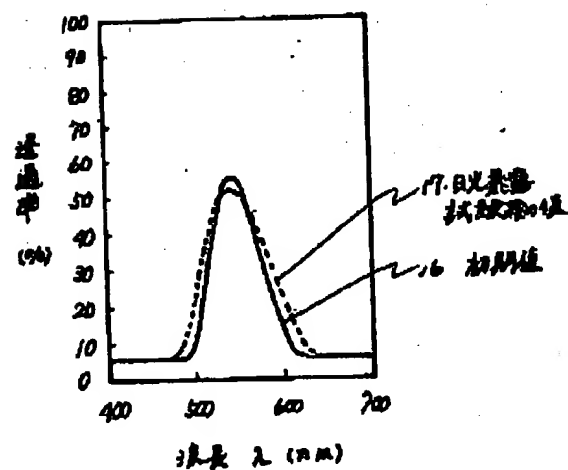
波長選択性カラーフィルタの分光特性グラフ

第3図



普通に架けた紫色線  
カラーフィルタの分光特性のグラフ

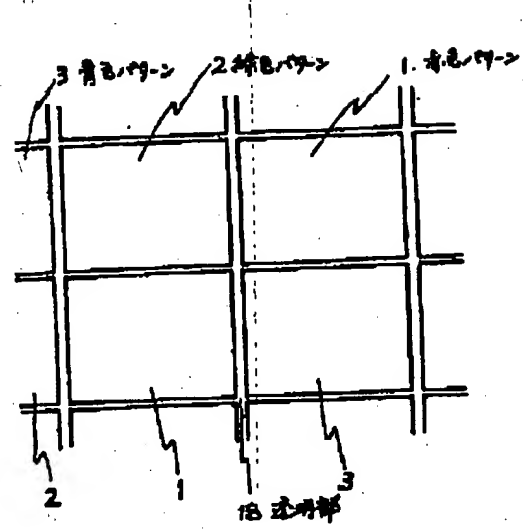
第4図



波長選択性カラーフィルタの分光特性のグラフ

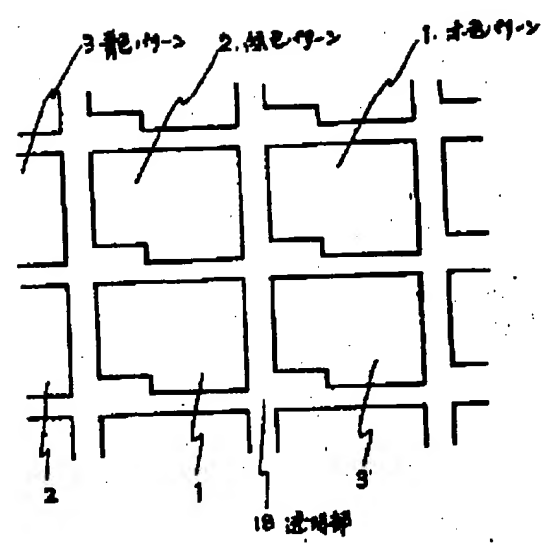
第5図

特開 61-230101(7)



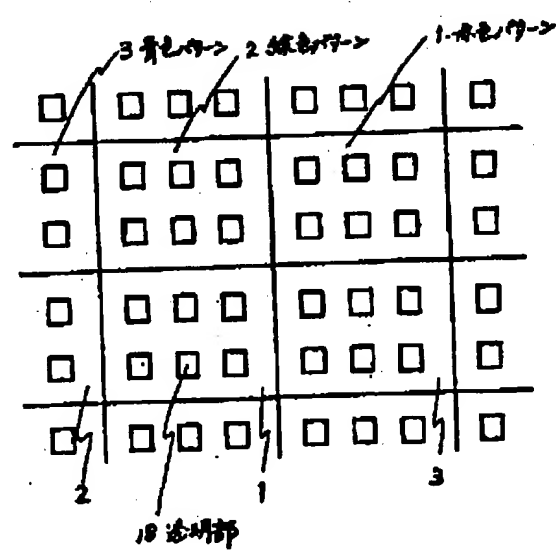
梁色域カラーフィルタのパターン平面図

第 6 図



梁色域カラーフィルタのパターン平面図

第 7 図



梁色域カラーフィルタのパターン平面図

第 8 図



'04年04月20日(火) 18時50分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 643

P. 02

- 1 -

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.

61-230101

(43) Publication Date: October 14, 1986

(21) Application No. 60-71614

(22) Application Date: April 4, 1985

(72) Inventors: Yoshiharu SAKAKI et al.

(71) Applicant: Seiko Epson Corp.

#### SPECIFICATION

1. Title of the Invention: COLOR FILTER

2. Claim

A color filter comprising:

a) a transparent organic substance film colored with a dye, wherein:

b) said colored portions are arranged in a fine and rectangular shape such as line stripes or a rectangle;

c) fine and regular transparent or translucent portions are provided between the individual colored portions or in such portions; and

d) said transparent or translucent portions have an area 10 to 50% of that of the colored portions.

3. Detailed Description of the Invention

04年04月20日(火) 18時50分 宛先:米 OLIFF

発信:

R:643

P.03

- 2 -

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to the structure of a color filter comprising a transparent organic substance film colored with a dye.

[Summary of the Invention]

The present invention provides a color filter comprising a transparent organic substance film colored with a dye, wherein the entire filter is made brighter without causing deterioration of the lightfastness, by providing transparent or translucent portions.

[Description of the Related Art]

A color filter made of a transparent organic substance film colored with a dye is widely employed in many fields since it is relatively cheap in cost and has excellent optical properties. For example, colored gelatin filters are commonly applied in photographic and image areas including cameras and video recorders for the purpose of color temperature correction, or cutting infrared rays, ultraviolet rays or visible rays.

Color filters known as dyeing-process color filters prepared by forming an organic substance film such as gelatin, casein or glue into line stripes or rectangles on a transparent substrate such as glass (hereinafter referred to as patterns), and separately dyeing these patterns regularly in any of the three primary colors including red, green and

'04年04月20日(火) 18時50分 宛先:米 OLIFF

発信:

R:643

P. 04

- 3 -

blue by dyes are popularly used as color separating filters for color imaging apparatuses, like interference filters.

More recently, furthermore, application of this dyeing-process color filter has been industrialized as a liquid crystal full-color display in combination with the progress of the liquid crystal display and is becoming more popular.

As compared with the color filters based on the other processes (for example, the printing process) proposed for liquid crystal full-color display, the dyeing process color filter has a higher pattern forming accuracy. Since the dyeing-process color filter is based on direct dyeing with an organic dye having a high chroma, it has more excellent optical properties than the color filter of the other processes (for example, the printing-process, the photo-film-process, and the electro-depositing-process filters).

Typical structures of the liquid crystal full-color display using the dyeing-process color filter are illustrated in Figs. 2(a) and 2(b). Fig. 2(a) is a plan view, and Fig. 2(b) is a sectional view of this plan view cut along the line A-A'. This structure is an example in a thin-film transistor (hereinafter abbreviated as "TFT") liquid crystal display.

In Figs. 2(a) and 2(b), reference numerals 1 to 3 are color filter patterns separately dyed in red, green and blue, respectively. The patterns have a size equal to the pixel

- 4 -

pitch for both length and width, leaving no gap between patterns. Boundaries of the red patterns 1, the green patterns 2 and the blue patterns 3 are arranged so as to pass through the center of the source line 4 on the TFT substrate side and the gate line 5 (not shown in Fig. 2(b)), and the patterns 1 to 3 of the individual colors are arranged just above the transparent pixel electrodes 6 and 6'.

This liquid crystal display performs display in an ordinary twisted nematic mode. For example, when displaying red, in Fig. 2(b), transmission of a signal to the transparent pixel electrode 6 facing the green pattern 2 and the blue pattern 3 causes a voltage to be impressed onto a liquid crystal material 6 held by a transparent common electrode 7 on the color filter. This cuts the white light 9, resulting in display of black. On the other hand, since no signal is sent to the transparent pixel electrode 6' facing the red pattern 1, that portion of the liquid crystal material 8 allows the white light 9 to pass through, and the white light passing through the red pattern causes the display to look red. In Fig. 2(b), reference numerals 10 and 11 represent a polarizer and an analyzer, respectively, and 12 and 13 represent glass substrates.

In the liquid crystal full-color display, as described above, the white light from the back is not fully utilized

- 5 -

for three reasons that a polarizing plate is employed, that the white light is separately analyzed through a color filter, and that the transmitting light is controlled by means of the liquid crystal serving as a shutter. The screen is therefore rather dark.

In the dyeing-process color filter for the liquid crystal full-color display, therefore, it was the usual practice to dye it bright, i.e., to thinly dye it. Conceivable methods for bright dyeing include reducing the thickness of the transparent organic film, reducing the dyeing period, decreasing the dyeing bath temperature, and reducing the dye concentration of the dyeing bath.

[Problems to be Solved by the Invention and the Object of the Invention]

However, the dyeing-process color filter dyed bright as described above has a defect of being susceptible to deterioration caused by light, i.e., of a low lightfastness.

Fig. 3 illustrates spectral characteristics of the green pattern of a conventional thin-dyed dyeing-process color filter. The high transmissivity of the peak of the initial value of 14 results in a bright color filter. However, the value of 15 after a sunlight exposure test (for about ten days) is expressed as a considerable rise of the right and left base lines, and as a result, the color is brighter to the naked eye, looking rather dark and dull.

04年04月20日(火) 18時51分 宛先:米 OLIFF

発信:

R:643

P. 07

- 6 -

The present invention was developed to solve this problem, and has an object to provide a bright-colored dyeing-process color filter suitable for a liquid crystal full-color display without causing deterioration of lightfastness.

[Means for Solving the Problems]

The color filter of the present invention comprises:

- a) a transparent organic substance film colored with a dye, wherein:
  - b) the colored portions are arranged in a fine and regular shape such as aline stripes or a rectangle;
  - c) fine and regular transparent or translucent portions are provided between the individual colored portions or in such portions; and
  - d) the transparent or translucent portions have an area from 10 to 50% of that of the colored portions.

the area of the transparent portions in the present invention is from 10 to 50%, or preferably from 15 to 40%, or most preferably, from 20 to 30% of that of the colored portions.

[Operation]

Prior to presenting embodiments of the present invention, the principle thereof will be described. Fig. 4 illustrates spectral characteristics of a dyeing-process color filter ordinarily dyed (i.e., dyed thicker than the

'04年04月20日(火) 18時51分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 649

P. 08

- 7 -

thin-dyed color filter for a liquid crystal full-color display). Since this dyeing-process color filter is dyed thicker than the color filter having the spectral characteristics shown in Fig. 3, the base line of the initial value 16' sufficiently decreases to 0%. As a result, the increase in the base line beyond 0% under the effect of sunlight exposure requires a longer period of time, and almost no change is caused in the spectral characteristics as shown by the value 17' after the sunlight exposure test. It is needless to mention that this color filter, being dark, is almost inapplicable for a liquid crystal full-color display.

As shown in Fig. 5, therefore, in the dyeing-process color filter of the present invention, the light leaks through the gaps between the individual patterns or from the transparent and translucent portions provided therein. The initial value 16 therefore rises over that 16' shown in Fig. 4 by several % over the entire waveform regions. The extent of this rise can be controlled and a brightness equivalent to that of the conventional thin-dyed dyeing-process color filter shown in Fig. 3 can be achieved by appropriately selecting an area of the transparent portions.

More specifically, availability was confirmed of a brightness equivalent to that of a thin-dyed color filter by selecting an area of the transparent portions from 10 to 50%

- 8 -

of the area of the colored portions (patterns). In other words, with an area smaller than 10%, a sufficient effect of the present invention is unavailable, and an area over 50% leads to an excessive brightness resulting in a serious decrease in chroma.

Since the patterns and the transparent portions take a fine and regular shape such as line stripes, a rectangle, a triangle or a circle, the individual portions are invisible. The "fine" size as used herein means several hundred  $\mu\text{m}$  or smaller.

If the color filter of the present invention shown in Fig. 5 is dyed into the same thickness as that of the color filter shown in Fig. 4, the lightfastness thereof exhibits quite the same behavior as 17' in Fig. 4 as represented by the value 17 after the sunlight exposure test (ten days), showing almost no change in the spectral characteristics.

[Embodiments]

Embodiment 1

A case where the present invention is applied to a TFT liquid crystal display cited in the section "Related Art" will be described as the first embodiment.

Fig. 1(a) is a plan view of the pattern of the color filter: patterns 1 to 3 of the individual colors prepared by coloring gelatin with dyes in substantially in agreement with the shape of the transparent pixel electrode. This



'04年04月20日 (火) 18時52分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 649

P. 10

- 9 -

shape, although not a simple one such as a rectangle or a triangle, is fine and regularly arranged so that it is never visible to the naked eye. The pattern in this embodiment has a size of about 150  $\mu\text{m}$ . The transparent portions 18 occupy the spaces between the patterns, and in this embodiment, the area thereof is about 25% of that of the colored portions (total of the areas of the patterns 1 to 3 of the individual colors). This percentage is within the most preferable range of area ratios.

The spectral characteristics shown in Fig. 5 are those of this embodiment: the color filter is sufficiently bright (initial value: 16), and it exhibits almost no deterioration even after the sunlight exposure test 17.

Fig. 1(b) is a plan view of a TFT liquid crystal display incorporating the color filter of this embodiment. The patterns 1 to 3 of the individual colors are tightly in alignment with the shape of the transparent pixel electrode 6. By doing so, only the portions for which the liquid crystal serves as a shutter are colored, leading to a higher efficiency.

The transparent portions 18 of the color filter are arranged on the source line 4 and the transistor portion 19 so that the white light (not shown) having passed therethrough forms the elevated part of the base line of the spectral characteristics in Fig. 5 mentioned above and

- 10 -

serves to brighten the entire color filter. Because an area ratio of the transparent portions 18 is the optimum condition, this TFT liquid crystal full-color display gives sufficient brightness and chroma. Particularly, this is effective when using introduced external light such as the sunlight as the white light.

Fig. 1(c) is a sectional view of the plan view Fig. 1(b) cut along the line A-A'. Members positioned above and below the transparent portions 18 (the polarizer 10, the glass substrates 12 and 13, the source line 4, the liquid crystal material 8, the transparent common electrode 7, and the analyzer 11) are transparent or colorless and translucent to allow effective transmission of the white light 9.

The manner of screen display of the TFT liquid crystal display of this embodiment is the same as in the conventional art.

#### Embodiment 2

A second embodiment is illustrated in Fig. 6. The transparent portions 18 in this embodiment have an area about 11% of that of the colored portions, which falls under the range of lower limit area in the present invention. This is darker than in the first embodiment, with however a chroma so much higher. If an artificial illumination such as a fluorescent lamp is used as the white light, a rather

- 11 -

bright white light is freely available. Therefore, there is no problem even when the color filter is somewhat dark.

#### Embodiment 3

A third embodiment in which the area ratio is within the range of upper limit area ratios is illustrated in Fig. 7. In this embodiment, the transparent portions 18 account for about 48% of the colored portions. The filter is far brighter than that of the first embodiment, and is suitable for a case where relatively dark external light such as indoor light is employed as the white light.

#### Embodiment 4

A fourth embodiment in which the transparent portions 18 are provided in the color patterns 1 to 3 is illustrated in Fig. 8. In this embodiment, the transparent portions 18 account for about 16% of the colored portions, and this provides the same effect as in the case where the transparent portions are arranged between the color patterns.

#### Other embodiments

It is not always necessary that the color filter of the present invention is a three-color filter as in the four embodiments described above. The present invention is also applicable to a color filter of a single color, two colors or four or more colors, with quite the same effect as that available for the three-color filter.

The color filter of the present invention is applicable

- 12 -

not only to a TFT liquid crystal display, but also to a combination with a liquid crystal display based on the application of diode properties such as MIM (metal-insulated metal), a multiplexing liquid crystal display, a solid imaging element, or an image pickup tube.

The present invention is effective not only in a combination with any of these devices, but also when using the same as a simple color filter.

[Advantages]

According to the present invention, as described above, there is provided an advantage of making an entire color filter brighter for the light passing through the transparent portions without causing deterioration of the lightfastness by arranging colored portions (patterns) of a fine and regular shape and arranging fine and regular transparent or translucent portions therein or therebetween, without changing thickness of dyeing.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1(a) is a plan view of patterns of the dyeing-process color filter of a first embodiment of the present invention; Fig. 1(b) is a plan view of a TFT liquid crystal full-color display using the above-mentioned color filter; and Fig. 1(c) is a sectional view thereof;

Fig. 2(a) is a plan view of a TFT liquid crystal full-

04年04月20日(火) 18時53分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 648

P. 14

- 13 -

color display using a conventional dyeing-process color filter; and Fig. 2(b) is a sectional view thereof;

Fig. 3 is a graph illustrating spectral characteristics of a conventional thin-dyed dyeing-process color filter;

Fig. 4 is a graph showing spectral characteristics of an ordinarily dyed dyeing-process color filter;

Fig. 5 is a graph of spectral characteristics of the dyeing-process color filter of the present invention;

Fig. 6 is a plan view of patterns of the dyeing-process color filter of the second embodiment of the present invention;

Fig. 7 is a plan view of patterns of the color filter of the third embodiment of the present invention; and

Fig. 8 is a plan view of patterns of the color filter of the fourth embodiment of the present invention.

1: Red pattern

2: Green pattern

3: Blue pattern

16: Initial value (of spectral characteristics)

17: Value after sunlight exposure test (of spectral characteristics)

18: Transparent portions

Applicant: Suwa Seikosha Co., Ltd.

Agent: Patent Attorney, Tsutomu MOGAMI

04年04月20日(火) 18時53分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 648

P. 15

- 14 -

FIG. 1(a)

PLAN VIEW OF PATTERNS OF DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: BLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION

FIG. 1(b)

PLAN VIEW OF TFT LIQUID CRYSTAL FULL-COLOR DISPLAY  
USING DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: BLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION

FIG. 1(c)

SECTIONAL VIEW OF TFT LIQUID CRYSTAL FULL-COLOR DISPLAY  
USING DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: BLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION

FIG. 2(a)

PLAN VIEW OF TFT LIQUID CRYSTAL FULL-COLOR DISPLAY

04年04月20日(火) 18時53分 宛先: 米 OLIFF

発信:

R: 643

P. 16

- 15 -

USING CONVENTIONAL DYEING-PROCESS COLOR FILTER

FIG. 2(b)

SECTIONAL VIEW OF TFT LIQUID CRYSTAL FULL-COLOR DISPLAY  
USING CONVENTIONAL DYEING-PROCESS COLOR FILTER

FIG. 3

GRAPH OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF CONVENTIONAL THIN-  
DYED DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- (1) TRANSMISSIVITY (%)
- (2) WAVELENGTH  $\lambda$  (nm)

FIG. 4

GRAPH OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF ORDINARILY DYED  
DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- (1) TRANSMISSIVITY (%)
- (2) WAVELENGTH  $\lambda$  (nm)

FIG. 5

GRAPH OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF DYEING-PROCESS  
COLOR FILTER

- (1) TRANSMISSIVITY (%)
- (2) WAVELENGTH  $\lambda$  (nm)

17: VALUE AFTER SUNLIGHT EXPOSURE TEST

16: INITIAL VALUE

04年04月20日(火) 18時53分 宛先:米 OLIFF

発信:

R:648

P.17

- 16 -

FIG. 6

PLAN VIEW OF PATTERNS OF DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: BLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION

FIG. 7

PLAN VIEW OF PATTERNS OF DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: BLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION

FIG. 8

PLAN VIEW OF PATTERNS OF DYEING-PROCESS COLOR FILTER

- 1: RED PATTERN
- 2: GREEN PATTERN
- 3: GLUE PATTERN
- 18: TRANSPARENT PORTION